

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/PL05/000026

International filing date: 12 April 2005 (12.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 019 620.6

Filing date: 16 April 2004 (16.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 04 July 2005 (04.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 019 620.6

Anmeldetag: 16. April 2004

Anmelder/Inhaber: Jaroslaw Warszewski, 12355 Berlin/DE

Bezeichnung: Strömungsgesteuertes Windrad

IPC: F 03 D 3/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. April 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Stanschus".

Stanschus

[Patentanmeldung]**[Bezeichnung der Erfindung:]****Strömungsgesteuertes Windrad**

5

[Beschreibung]

Die Erfindung betrifft ein strömungsgesteuertes, durch eine Windfahne ausrichtbares Windrad mit senkrechter Drehachse für eine Windkraftanlage, dessen Flügel die Drehachse vertikal rotierend umkreisen.

10 [Stand der Technik]

Windräder mit senkrechten Achsen sind als Savonius- Rotoren, Darrieux- Rotoren, Vertikal- Doppel- Rotoren und Jackson'sche Windräder bekannt. Die Jackson'schen Windräder haben nicht nur eine senkrechte Achse sondern besitzen auch flügelähnliche Platten, die die senkrechte Achse umkreisen und gleichzeitig 15 in sich selbst um 180° drehen.

Nach Bauart der Jackson'schen Windräder sind z. B. die Lösungen in den Erfindungsbeschreibungen DE 198 47 469 A1, DE 81 119 10 U1 und DE 39 18 184 A1 ausgeführt.

Die Erfindung DE 30 18 211 C2 ist wie ein Darrieux- Rotor aufgebaut. Dieses 20 Windrad besitzt jedoch nur begrenzt bewegliche Flügel. Der Wirkungsgrad von Darrieux- Rotoren ist gering. Sie benötigen starke Winde und meistens eine Startantriebshilfe.

Die häufigsten in der Praxis eingesetzten Windkraftanlagen besitzen Windräder mit einer waagerechten Drehachse, auf der sich propellerähnliche Flügel drehen.

25 Die nach diesem Prinzip arbeitenden Windradflügel sind außen wesentlich flacher eingestellt als in der Nähe ihres Drehpunktes. Sie nutzen nur 16 - 27 % der theoretisch vorhandenen Windenergie aus. Der Turm, auf welchem, die sich auf einer waagerechten Achse drehenden Windräder angeordnet sind, muss höher sein als bei Windrädern mit senkrechter Drehachse. Die Flügel, die wie Propeller 30 arbeiten, bewegen sich über ihre Länge ungleich zum Windstrom. Sie sind in

Achsennähe langsamer als an den Flügelspitzen. Die Folge ist eine hohe Geräuschentwicklung und eine schlechte Ausnutzung der Windangriffsfläche.

In der Erfindungsbeschreibung DD 232 959 A1 wird ein Windkrafttotor für Windkraftanlagen mit vertikaler Achse beschrieben, bei dem unsymmetrische Profile

- 5 verwandt werden, die untereinander automatisch oder zwangsläufig in jedem Moment der Rotierung verschiedene Anstellwinkel aufweisen sollen, so dass die Luftkräfte sich laufend so verändern, dass eine Drehrichtung eingehalten wird. Mit Vergrößerung der Windgeschwindigkeit tritt durch Veränderung der Anstellwinkel der Rotorflügel eine Verringerung der Drehzahl ein und die Luftkräfte gehen gegen

10 Null.

Die Flügel dieser Windkraftanlage stehen einerseits über Zahnkränze und Zahnrämen in einer festen Wirkverbindung, sind aber andererseits frei beweglich, damit sie sich mit ihrem besonderen aerodynamischen Profil automatisch und optimal in Windrichtung ausrichten. Nicht zu entnehmen ist aber, wie die

- 15 Grundausrichtung der Rotorflügel in Windrichtung erfolgen soll, um ein selbständiges Anlaufen der Windkraftanlage zu ermöglichen.

[Aufgabe der Erfindung]

Aufgabe der Erfindung ist es, ein strömungsgesteuertes Windrad mit senkrechter Drehachse zu schaffen, das aerodynamisch und mit höchster Effektivität den

- 20 antreibenden Wind nutzt, einen relativ einfachen Steuerungsmechanismus besitzt und durch eine Windfahne ansteuerbar ist.

Die Aufgabe wird mit den Merkmalen des 1. Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen und Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

- 25 Das Windrad dient dem Antrieb einer Windkraftanlage und besitzt einen oder mehrere, um eine vertikale, zentrale Achse rotierende Flügel, die parallel zu der senkrechten Achse, über Horizontalträger verbunden, frei drehbar angeordnet sind. Die Flügel weisen im Querschnitt über ihre gesamte Länge ein aerodynamisches, symmetrisches Profil auf und sind durch eine Windfahne in Windrichtung
- 30 ausrichtbar.

Die Flügel werden durch einen ersten und einen zweiten Steuermechanismus in jedem Punkt ihrer Umlaufbahn um die zentrale, vertikale Achse derart beaufschlagt, dass sie durch eine Luftmassenströmung (Wind) gleichmäßig und mit einem bestmöglichen aerodynamischen Wirkungsgrad arbeiten.

- 5 Der erste Steuermechanismus richtet den oder die Flügel auf den Horizontalträgern an jedem Umlaufpunkt ihrer Bahn um die zentrale, vertikale Achse, gesteuert durch die Windfahne, mit ihrem Profil längs in Windrichtung aus und der zweite Steuermechanismus stellt den oder die Flügel auf den Horizontalträgern an jedem Umlaufpunkt ihrer Bahn um die zentrale, vertikale Achse derart zum Wind ein,
- 10 dass in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Horizontalträgers zur Windfahne und der Drehgeschwindigkeit des Horizontalträgers, der oder die Flügel mit ihren Längsachsen an jedem Umlaufpunkt ihrer Bahn zur Erzeugung einer optimalen aerodynamischen Kraft ausgerichtet sind.

Der zweite Steuermechanismus ist dabei dem ersten Steuermechanismus, der die 15 Grundausrichtung zum Wind bewirkt, überlagert.

Um kontinuierliche Drehmomente zu erzeugen, wird das Profil der Windflügel bei seiner Kreisbewegung um die senkrechte Achse immer so zum Wind ausgerichtet, dass der Wind- Angriffswinkel zur Erreichung eines optimalen Auftriebs plus oder minus zur Windrichtung in Abhängigkeit vom Drehwinkel ausgerichtet ist.

- 20 Die Windkraftanlage kann auf einem Turm, einem Gebäude oder in strömungsgünstigen Gebieten angeordnet werden.

Die erfindungsgemäßen Merkmale sind analog auch für eine Wasserturbine nutzbar, indem das Drehmoment in Drehrichtung hydrodynamisch erzeugt wird.

[Beispiele]

- 25 An Hand von Zeichnungen wird die Erfindung in einer bevorzugten Ausführung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Eine isometrische Gesamtansicht der Windkraftanlage mit dem strömungsgesteuerten Windrad,

Fig. 2 Darstellung einer zweckmäßigen Ausführungsform der Steuermechanismen zur Ausrichtung der Windradflügel,

Fig. 3 Schematische Darstellung der drehwinkelabhängigen Steuerung eines Flügels in zwei ausgewählten Positionen.

5

- Die Windkraftanlage besteht in **Fig. 1** aus einem Turm **2**, auf dessen Spitze ein Windrad **1** drehbar über ein Hauptlager **5** gelagert ist. Das Windrad **1** besitzt drei, um eine vertikale, zentrale Achse **4** rotierende Flügel **3**, die parallel zu der senkrechten Achse **4**, über Horizontalträger **6** verbunden sind. Die Flügel **3** sind
 10 an den Enden der Horizontalträger **6** in Lagern **7** frei drehbar angeordnet. Die Flügel **3** drehen sich erstens mit den Horizontalträgern **6** um die zentrale, vertikale Achse **4** und zweitens in sich selbst in den Lagern **7** an den Enden der Horizontalträger **6**. Die Flügel **3** weisen über ihre gesamte Länge im Querschnitt ein aerodynamisches, symmetrisches Profil **8**, ähnlich einer Flugzeug-Tragfläche auf.
 15 An der zentralen Achse **4** ist konzentrisch im Hauptlager **5** auf dem Turm **2** eine Windfahne **9** zur Erfassung der Windrichtung **10** angeordnet.

- Die Flügel **3** umkreisen, gesteuert durch einen ersten und einen zweiten Steuermechanismus **11** und **12**, mit ihren Lagern **7** die senkrechte Achse **4** derart auf einer Kreisbahn **13**, dass die Flügelprofile **8** immer parallel zur Windrichtung **10**
 20 ausgerichtet sind und gleichzeitig plus oder minus für einen optimalen Angriffswinkel gegenüber der von der Windfahne **9** vorgegebenen Windrichtung **10** ausgerichtet sind.

- Eine zweckmäßige Ausführungsform der Steuermechanismen **11** und **12** zur
 25 Ausrichtung der Windradflügel **3** ist in **Fig. 2** dargestellt.

Auf dem Turm **2** der Windkraftanlage ist mittels des Hauptlagers **5** das Windrad **1** um die zentrale, vertikale Achse **4** drehbar gelagert. Von dem Hauptlager **6** des Windrades **1** ist ein Horizontalträger **6** in Bildebene verkürzt dargestellt und ein zweiter Horizontalträger **6** nach hinten abgewinkelt angedeutet.

Innerhalb einer Buchse des Hauptlagers **5** ist die Windfahne **9** mit einem Keilriemenrad **14**, das drei Ebenen besitzt, unabhängig zum Hauptlager **5** und konzentrisch in diesem drehbar gelagert. Von jeder Ebene des Keilriemenrades **14** führt ein Keilriemen durch jeweils einen Horizontalträger **6** zu einem Flügel **3**. Dieser

- 5 Keilriementrieb **14** bildet den ersten Steuermechanismus **11**, der die Flügel **3** an jedem Punkt ihrer Umlaufbahn **13** parallel zur Windfahne **9** ausrichtet. Aus diesem Grund sind die Flügellager **7** für jeden Windflügel **3** in unterschiedlicher Höhe an dem jeweiligen Horizontalträger **6** angeflanscht.

Innerhalb jedes Flügellagers **7** befindet sich ein Schrittmotor **15**, der über ein

- 10 Schneckengetriebe als zweiter Steuermechanismus **12** jeden Flügel **3** zusätzlich zu der parallelen Ausrichtung zur Windfahne **9** in einem Winkel plus oder minus für einen optimalen Windangriffswinkel verstellt.

Durch den ersten Steuermechanismus **11** werden die Flügel **3** auf jedem Umlaufpunkt ihrer Bahn **13** um die zentrale, vertikale Achse **4**, gesteuert durch die

- 15 Windfahne **9**, mit ihrem Profil **8** längs in Windrichtung **10** ausgerichtet.

Zur Realisierung zweier unabhängiger Drehbewegungen in den Flügellagern **7** bestehen diese ebenfalls aus zwei konzentrisch ineinander angeordneten und unabhängig zueinander drehbaren Buchsen.

Durch den zweiten Steuermechanismus **12** wird in Abhängigkeit vom ersten

- 20 Steuermechanismus **11** jeder Flügel **3** auf dem jeweiligen Horizontalträger **6** an jedem Umlaufpunkt seiner Bahn **13** um die zentrale, vertikale Achse **4** derart zum Wind **10** eingestellt, dass in Abhängigkeit vom Drehwinkel des jeweiligen Horizontalträgers **6** zur Windfahne **9** jeder Flügel **3** mit der Längsachse seines Profils **8** an jedem Umlaufpunkt seiner Bahn **13** zur Erzeugung einer optimalen aerodynamischen Kraft ausgerichtet ist.

Ferner werden die Flügel **3** in Abhängigkeit von der Drehgeschwindigkeit der Horizontalträger **6**, die sich in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit verändert, derart gegen den Wind **10** eingestellt, dass die Drehgeschwindigkeit annähernd konstant gehalten und eine Überlastung der Windkraftanlage verhindert

- 30 wird.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen Darstellung die drehwinkelabhängige Steuerung der Flügel 3 in zwei ausgewählten Positionen 3 und 3' ihrer Umlaufbahn 13 um die vertikale Drehachse 4. Der Anstellwinkel der Flügelprofile 8 ist untereinander und abhängig von jedem Punkt ihrer Umlaufbahn 13 verschieden und kann 5 bezogen auf die Windrichtung 10, die eine Windkraft F_W erzeugt, sowohl negative als auch positive Werte annehmen, so dass ein Auftrieb F_A in jedem Drehwinkel eines Flügels 3 sich stetig mit negativen oder positiven Werten ändert, so dass eine resultierende Kraft F_T in Drehrichtung stets positive Werte annimmt.

[Bezugszeichenliste]

- | | |
|----|---------------------------------------|
| 1 | Windrad |
| 2 | Turm |
| 5 | Windflügel |
| 4 | zentrale, vertikale Achse |
| 5 | zentrales Hauptlager |
| 6 | Horizontalträger |
| 7 | Flügellager |
| 10 | Symmetrisches, aerodynamisches Profil |
| 9 | Windfahne |
| 10 | Windrichtung |
| 11 | erster Steuermechanismus |
| 12 | zweiter Steuermechanismus |
| 15 | Umlaufbahn der Windflügel |
| 14 | Keilriemenrad |
| 15 | Schrittmotor |

[Patentansprüche]

1. Strömungsgesteuertes Windrad (1) für eine Windkraftanlage mit einem oder mehreren, um eine vertikale, zentrale Achse (4) über ein Hauptlager (5) rotierende Flügel (3), die parallel zu der senkrechten Achse (4), über Horizontalträger (6) verbunden, in Lagern (7) frei drehbar angeordnet und in Windrichtung (10) ausrichtbar sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Flügel (3) über ihre gesamte Länge im Querschnitt ein aerodynamisches, symmetrisches Profil (8) aufweisen,

zur Erfassung der Windrichtung eine Windfahne (9) angeordnet ist,

ein erster Steuermechanismus (11) angeordnet ist, der den oder die Flügel (3) auf den Horizontalträgern (6) an jedem Umlaufpunkt ihrer Bahn (13) um die zentrale, vertikale Achse (4), gesteuert durch die Windfahne (9), mit ihrem Profil (8) längs in Windrichtung (10) ausrichtet,

ein zweiter Steuermechanismus (12) angeordnet ist, der den oder die Flügel (3) auf den Horizontalträgern (6) an jedem Umlaufpunkt ihrer Bahn (13) um die zentrale, vertikale Achse (4) derart zum Wind (10) einstellt, dass in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Horizontalträgers (6) zur Windfahne (9) und der Drehgeschwindigkeit des Horizontalträgers (6) der oder die Flügel (3) mit den Längsachsen ihres Profils (8) an jedem Umlaufpunkt ihrer Bahn (13) zur Erzeugung einer optimalen aerodynamischen Kraft ausgerichtet sind und der zweite Steuermechanismus (12) dem ersten Steuermechanismus (11) überlagert ist.
- 25 2. Windrad (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuermechanismen (11, 12) mechanisch, elektromechanisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigbar sind.

3. Windrad (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für den ersten Steuermechanismus (11) ein Keilriementrieb und für den zweiten Steuermechanismus (12) ein Schrittmotor (15) mit einem Schneckentrieb angeordnet ist.

5

4. Windrad (1) nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Windfahne (9) auf der zentralen vertikalen Achse (4) konzentrisch drehbar im Hauptlager (5) angeordnet ist.

10 5. Windrad (1) nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass alternativ zur Windfahne (9) ein elektronischer Windmesser angeordnet ist.

15 6. Windrad (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (3) an den Horizontalträgern (6) in den Lagern (7) nach oben und/oder nach unten weisend angeordnet sind.

7. Windrad (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (3) durch Horizontalträger (6) gehalten sind, die in mehreren, übereinander angeordneten Ebenen an der zentralen, vertikalen Achse (4) angeordnet sind.

[Zusammenfassung]

Strömungsgesteuertes Windrad.

- Das Windrad (1) besteht aus einem oder mehreren, in einem Hauptlager (5) um eine vertikale, zentrale Achse (4) rotierenden Flügeln (3), die parallel zu der senkrechten Achse (4), über Horizontalträger (6) verbunden und in Lagern (7) frei drehbar angeordnet und durch eine Windfahne (9) ausrichtbar sind.
- Die Flügel (3) weisen über ihre gesamte Länge im Querschnitt ein aerodynamisches, symmetrisches Profil (8) auf.
- 10 Durch einen ersten Steuermechanismus (11) werden die Flügel (3) auf den Horizontalträgern (6) an jedem Umlaufpunkt ihrer Bahn (13) um die vertikale Achse (4), gesteuert durch die Windfahne (9), mit ihrem Profil (8) längs in Windrichtung (10) ausgerichtet und durch einen zweiten Steuermechanismus (12) werden die Flügel (3) auf den Horizontalträgern (6) derart zum Wind (10) eingestellt,
- 15 dass in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Horizontalträgers (6) zur Windfahne (9) und der Drehgeschwindigkeit des Horizontalträgers (6) der oder die Flügel (3) mit den Längsachsen ihres Profils (8) an jedem Umlaufpunkt ihrer Bahn (13) zur Erzeugung einer optimalen aerodynamischen Kraft ausgerichtet sind.

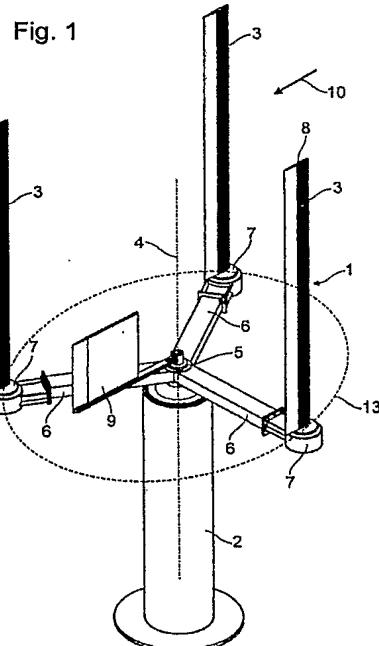
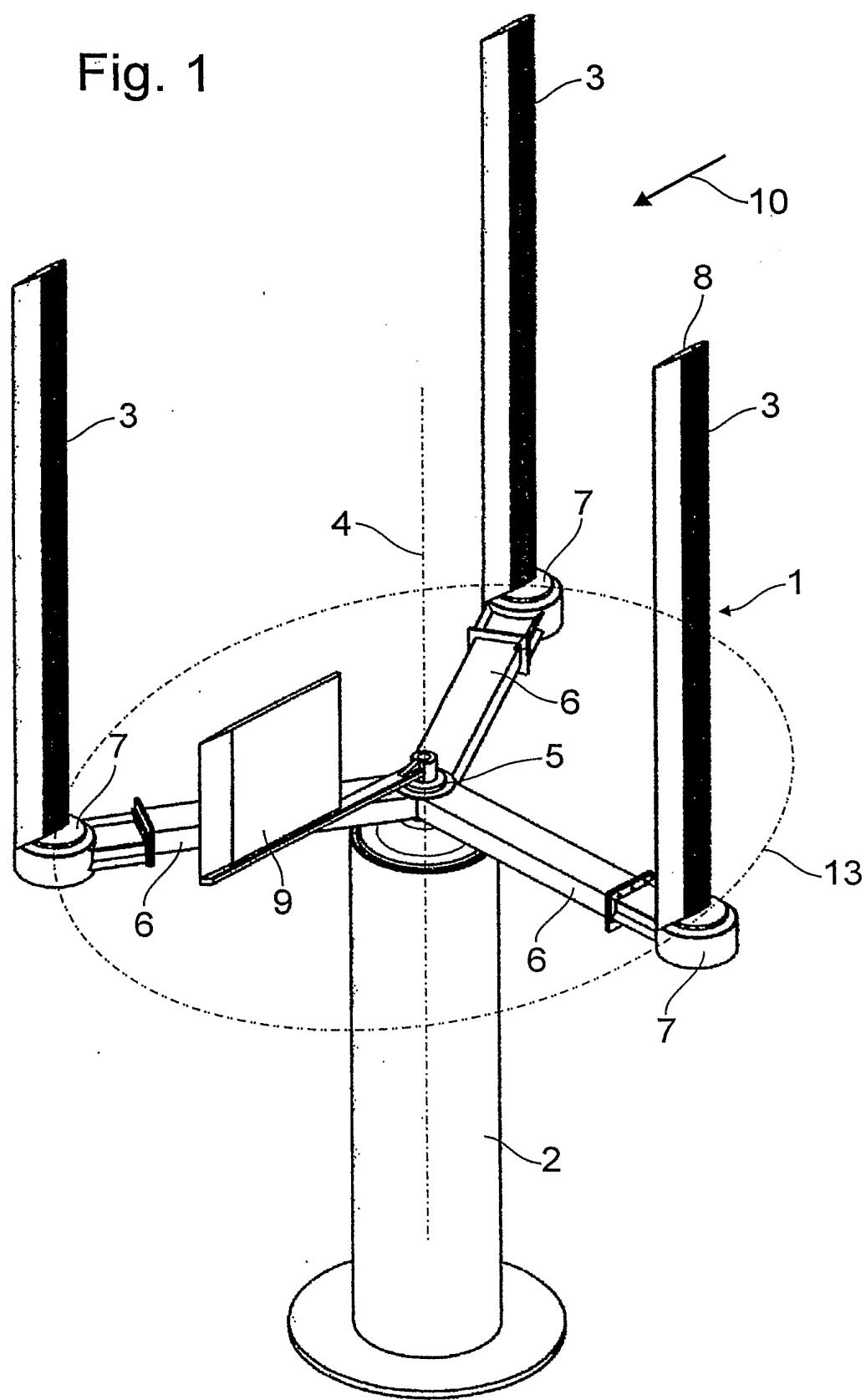


Fig. 1



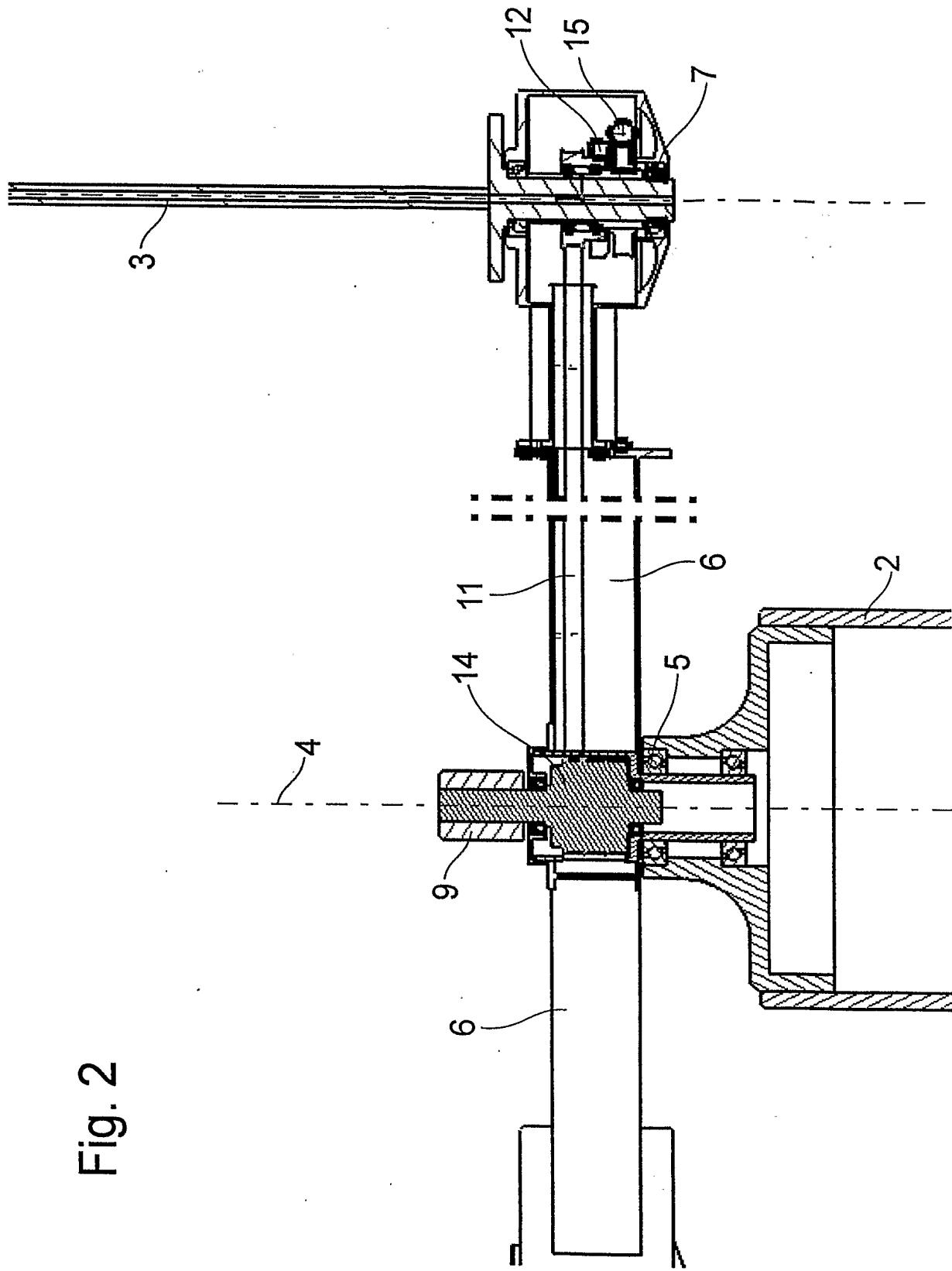


Fig. 2

Fig. 3

